Zur Pathologie und Therapie schwerer Lähmungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gerhard Grunwald,

Hilfsarzt an der Kgl. bakteriologischen Untersuchungsstation
Landau in der Pfalz.

München 1909.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Zur Pathologie und Therapie schwerer Lähmungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Gerhard Grunwald,

Hilfsarzt an der Kgl. bakteriologischen Untersuchungsstation
Landau in der Pfalz.

ACAD.
LUDOL.MAX.
BIBL.

München 1909.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizin. Fakultät
der Universität München.

Referent: Herr Geh. Rat Prof. Dr. Ritter von Angerer.

Die Orthopädie hat in den letzten Jahren unter glücklicher Zuhilfenahme der Chirurgie, auf Nikoladonis ersten Versuch einer Sehnentransplantation zurückgreifend und, darauf weiterbauend, speziell auf dem Gebiet der Behandlung von Muskellähmungen infolge von Poliomyelitis anterior acuta ungeahnte Erfolge zu verzeichnen.

Es genügt hier, auf die Sehnen- und Muskel-verpflanzenden Operationen von Drobnik und Vulpius, sowie auf die jüngste Errungenschaft, die Bildung der künstlichen Sehne von Lange, hinzuweisen. Zum Beispiel gelingt es jetzt, einem Kniegelenk, welches infolge von Quadricepslähmung nicht mehr gestreckt werden kann, so dass Stehen und Gehen auf einem solchen Bein unmöglich ist, die aktive Streckung wieder zu verleihen, wenn M. tensor fasciae und Sartorius oder auch nur die Strecker und gleichzeitigen Beuger des Hüft- und Kniegelenkes intakt sind. Tensor fasciae und Sartorius werden dann auf das Ligamentum patellare proprium verpflanzt oder Biceps und Semitendinosus auf die Vorderseite des Oberschenkels herübergeschlungen und unter Bildung einer künstlichen Sehne mit dem Lig. pat. propr. und dem Periost der Tuberositas tibiae verknotet. Die Streckung des Oberschenkels geschieht dann im ersten Fall durch Tensor fasciae und Sartorius, im zweiten lernt ein einigermassen intelligentes Kind bald die ehemaligen Beuger als Strecker zu benützen. Die Beugung des Knies wird nach wie vor durch einen der nicht nach vorn verpflanzten Beuger mit Unterstützung des Triceps surae bewerkstelligt. Als Beuger des Oberschenkels in der Hüfte fun-

gieren Tensor fascie und Sartorius, als Strecker die Beuger des Knies und die hintersten Partien des Glutaeus maximus. So wird der durch die Lähmung des Quadriceps unmöglich gewordene Gang wieder möglich, ja sogar frei und sicher, so dass in vielen Fällen nicht einmal Stöcke beim Gehen gebraucht werden.

Diese überaus günstigen Resultate einer chirurgischen Therapie dürfen jedoch nicht dazu führen, eine Apparatbehandlung mit vorhergeschickten Tenotomien bei spinaler Kinderlähmung als veraltet erscheinen zu lassen. Vielmehr gibt es Fälle von totaler oder doch so ungünstig auf die einzelnen Muskelgruppen verteilter Lähmung, dass plastische Operationen sich von selbst verbieten, ja dass jede Therapie auf den ersten Blick ausgeschlossen erscheint. In diesen Fällen tritt die Apparatbehandlung nach vorheriger Tenotomie in ihr altes Recht.

Welch glänzendes Ergebnis selbst bei nahezu totaler Lähmung einer oder sogar beider unterer Extremitäten einschliesslich der Hüften allein durch Tenotomien und zweckentsprechende einfache Apparate ohne Zuhilfenahme plastischer Operationen erzielt werden kann, lassen eine Anzahl von durch Herrn Prof. Lange im Roten Kreuz-Spitale in München behandelte und mir gütigst zur Bearbeitung überlassene schwere Fälle spinaler Kinderlähmung erkennen.

Bei den sämtlichen in den Jahren 1906—1908 von mir beobachteten und im nachstehenden beschriebenen 18 Fällen besteht nach Anamnese und Befund kein Zweifel, dass es sich um Poliomyelitis anterior acuta handelt. Die Kinder erkrankten alle im Alter von einem halben bis zu drei und einem halben Jahre und zwar meist plötzlich aus voller Gesundheit, zum Teil auch im Anschluss an Scarlatina, im Gefolge von Pneumonie und Meningitis, angeblich auch im Anschluss an die Vaccination. Die Lähmungen traten ganz

plötzlich über Nacht auf und zwar waren meist beide Beine und ein Arm befallen. Im Laufe des folgenden Jahres gingen dann die Lähmungen an den Armen ganz oder teilweise zurück, an den Beinen blieben sie fast unverändert bestehen. Die gelähmten Muskeln sind schlaff und hochgradig atrophisch, auch die zugehörigen Knochen zeigen deutliche Atrophie, die Sehnenreflexe sind aufgehoben. Die Sensibilität ist in allen Fällen vorhanden, in zweien soll sie an den Beinen eine Zeitlang aufgehoben gewesen sein. Für die Schwere der Fälle spricht, dass sämtliche Kinder sogen. Hand- oder Kniegänger waren, d. h. sie waren, da sie zum Teil nie gehen und stehen gelernt hatten, zum Teil durch die eingetretene Lähmung dieser Fähigkeiten wieder verlustig gegangen waren, sämtlich dazu verurteilt gewesen, jahrelang bis zur energischen Inangriffnahme ihrer Behandlung ein trauriges Dasein zu fristen, indem ihnen nichts anderes übrig blieb, als entweder still zu liegen oder unter Zuhilfenahme der Hände auf dem Gesäss oder den Knien herumzurutschen. Dadurch bedingte derbe Schwielen an Knien und Gesäss liessen beim ersten Blick auf die mühevolle Fortbewegungsart schliessen, von der die Kinder auch die Bezeichnung Hand- oder Kniegänger erhielten. Es liegt auf der Hand, dass ein derartiger Zustand, abgesehen von der Schädigung der körperlichen Gesundheit durch Mangel an Licht und Luft, durch die erhöhte Gefahr einer Infektion mit Keimen aus dem Bodenschmutz, auch auf die Psyche der Kinder einen ungünstigen Einfluss ausüben muss, da sie von ihrer Umgebung, die das Leiden meist als irreparabel hinnimmt, nur allzusehr, namentlich in den ärmeren Bevölkerungsschichten, vernachlässigt werden. Die Patienten geraten angesichts ihrer traurigen Lage in eine gedrückte Stimmung, die erst mit einer einschneidenden Besserung ihres Zustandes in überraschender Weise wieder schwindet. Sie können weder an

den Spielen ihrer Kameraden noch am Schulbesuch teilnehmen und bleiben infolgedessen in ihrer geistigen Entwicklung zurück. Ein dadurch bedingter gewisser Grad von geistiger Minderwertigkeit hindert sie im Verein mit dem körperlichen Zustand an fast jeder Art von Beschäftigung und künftigem Erwerb.

Um nun diesen für die Patienten unerträglichen Zuständen ein Ende zu bereiten, um sie möglichst unabhängig zu machen von fremder Hilfe, musste als Ziel einer rationellen Therapie die Ermöglichung des Gehens und Stehens ins Auge gefasst werden. Dabei war besonderer Wert darauf zu legen, Krücken überflüssig zu machen, um den Händen jederzeit freien Gebrauch zu gestatten. Da es sich in allen Fällen um nahezu totale Lähmung eines ganzen Beines mit der zugehörigen Hüfte, in einem grossen Teil der Fälle um fast totale Lähmung sogar beider Beine einschliesslich der Hüften handelt, so blieb, weil zu plastischen Operationen das geeignete Muskelmaterial fehlte, nur die Apparatbehandlung übrig. Aber auch zu dieser konnte nicht ohne weiteres geschritten werden, da sich im Gefolge der Lähmungen alle Arten und Grade von Kontrakturen an den Gelenken, sowie Deformitäten an den Füssen ausgebildet hatten, welche zuerst beseitigt werden mussten. Denn gerade, wenn auch gelähmte Glieder sind leichter in Apparate zu bringen als krumme und mit geraden Gliedern ist eher ein Gehmechanismus denkbar als mit gekrümmten. So wurde denn in allen Fällen nach dem Grundsatz verfahren, Hüft- und Kniegelenke in Streckstellung, die Füsse in rechtwinklige Mittelstellung zu bringen, wobei es für den Erfolg ziemlich nebensächlich war, ob die Gelenke in dieser Stellung passiv beweglich oder fest fixiert waren. Die Beseitigung der Kontrakturen erfolgte durch Tenotomie der kontrakturierten Muskeln und nachfolgende Redression in Narkose. Die Resultate der Be-

handlung waren durchweg sehr gute, indem es in allen Fällen, auch in den ganz aussichtslosen, gelang, die Kinder zum Gehen und Stehen zu bringen, derart, dass sie jetzt in festsitzenden Hülsenapparaten ohne Krücken, welch letztere immer einen bis zwei Arme zur Fortbewegung beanspruchen, völlig freihändig oder nur mit einem gewöhnlichen Spazierstock in der Hand sehr sicher stehen und gehen.

Es mögen nun zunächst die Krankengeschichten folgen und im Anschluss daran einige Worte über die therapeutischen Massnahmen, über die Beschaffenheit der Apparate und über den Gehmechanismus.

Am Schlusse wird dann noch über ein bei fast allen angeführten Fällen beobachtetes eigentümliches Verhalten einer Beugekontraktur des Hüftgelenkes berichtet.

Unter den 18 von mir untersuchten Fällen sind die ersten acht als besonders schwer zu bezeichnen, da in diesen Fällen beide untere Extremitäten einschliesslich der Hüften nahezu total gelähmt sind. Wenn auch hie und da noch schlecht innervierte Reste einzelner Muskeln vorhanden sind, so muss man doch tatsächlich von totaler Lähmung sprechen, da mit den schwachen Resten ein Gehen und Stehen unmöglich ist.

Fall 1.

J. M., jetzt 15 Jahre alt.

Anamnese: Eltern und acht Geschwister sind ganz gesund, in ärmlichen Verhältnissen lebend. Im Alter von $1^1/_2$ Jahren traten bei dem bis dahin ganz gesund gebliebenen Kind plötzlich unter nicht näher zu erfahrenden Umständen Lähmungen auf. Seitdem war ein selbständiges Stehen und Gehen nicht mehr möglich, vielmehr war das Kind genötigt, während der folgenden zehn Jahre auf Knien und Händen am Boden herumzurutschen. Erst seit einem halben Jahre

versuchte Patientin, sich mittels zweier Krücken aufrecht zu erhalten und zwischen denselben schwebend fortzubewegen, was ihr jedoch nur mit grösster Anstrengung und nur für wenige Minuten gelang.

Befund am 12. Juni 1904: Mässiger Ernährungszustand, gedrungener Körperbau. Die rechte obere Extremität ist etwas schwächer entwickelt als die linke, aber sonst ohne Besonderheiten; die beiden unteren Extremitäten sind im Verhältnis zur Entwicklung des Rumpfes etwas zu kurz. Das linke Knie ist in fast rechtwinkliger Beugestellung fixiert. Es besteht eine fast totale Lähmung der Muskulatur beider Beine und Hüftgelenke.

An Muskeln sind noch ziemlich erhalten: rechts nur Flexor und Extensor digitorum commun. long.; es besteht deshalb auch kein Klumpfuss, jedoch ist Genu recurvatum vorhanden; links finden sich nur schwache Reste des Semitendinosus und Semimembranosus, deren Vorhandensein wohl im Zusammenhang mit der Beugekontraktur des linken Knies steht. Nur vermittelst zweier Krücken kann Patientin für kurze Zeit stehen und sich mühsam vom Ort bewegen, wobei sie noch verhältnismässig gut auf dem rechten Bein ruht.

Therapie: Da ein Ersatz gelähmter Muskeln unmöglich war, musste man sich auf Beseitigung der Deformitäten und Apparatbehandlung beschränken. Am 25. Juni 1904 erfolgte deshalb die Streckung des linken Knies und die Redression des linksseitigen Klumpfusses mit nachfolgender Anlegung eines Gipsverbandes für beide Beine einschliesslich des Beckens. Am 7. Juli 1904 wurde der Gipsverband gewechselt und gleichzeitig ein Abguss der unteren Extremitäten und des Beckens zur Herstellung eines Gehapparates angefertigt. Der zweite Gipsverband wurde als Gehgipsverband angelegt, in ihm machte Patientin die ersten Steh- und Gehübungen. Vom 18. Juli 1904 ab wurden die Übungen mit Erfolg im

Hülsenapparat fortgesetzt und Patientin nach einigen Tagen nach Hause entlassen.

Befund im Februar 1907, wo Patientin zur Anfertigung eines grösseren Apparates sich wieder einstellt, da der ursprüngliche Apparat nur bis zu einer gewissen Grenze verlängerungsfähig war: Patientin hat ein blühendes Aussehen, steht und geht sicher in ihrem Apparat unter Zuhilfenahme eines einfachen Spazierstockes; sie zieht ihren Apparat selbst aus und an. Die Ausdehnung der Lähmung ist noch ganz die gleiche wie zu Beginn der Behandlung, jedoch sind Fuss- und Hüftgelenke passiv gut beweglich, die Kniegelenke befinden sich in Streckstellung und sind passiv nur wenig zu beugen. Die Füsse stehen in den Sprunggelenken in guter Mittelstellung zwischen Beugung und Streckung.

Fall 2.

J. M., jetzt 11 Jahre alt.

Anamnese: Eltern und Geschwister sind gesund. Nach Angabe des Vaters war der Knabe bis zum zweiten Lebensjahre nie krank gewesen, hatte mit drei Vierteljahren laufen gelernt und lief schon ganz selbständig. Dann bekam er plötzlich Lungenentzündung und im Anschluss daran Rückenmarksentzündung mit Krämpfen. Als die schweren Erscheinungen nachgelassen hatten, bemerkten die Eltern, dass beide Beine gelähmt waren, das rechte stärker als das linke, auch war damals der rechte Arm von der Lähmung befallen. Seitdem konnte Patient nicht mehr stehen und gehen, sondern rutschte auf dem linken Oberschenkel und auf dem Gesäss am Boden herum.

Befund vom 14. November 1904: Mässiger Ernährungszustand. Die rechte obere Extremität ist kürzer als die linke und schmächtiger. Infolge der Lähmung des M. triceps ist die aktive Streckung des Ellenbogengelenkes unmöglich.

Im M. deltoideus sind einige Partien gelähmt, auch im M. pectoralis, supraspinatus, und der oberen Portion des Trapezius ist ein teilweiser Ausfall von Muskelbündeln zu beobachten. Die rechte Schulter steht in Verbindung mit einer Dorsalskoliose nach rechts etwas höher als die linke. Die unteren Extremitäten sind stark atrophisch, die rechte stärker als die linke. Die Gelenke sind schlaff und zwar so hochgradig, dass Patient seine Füsse mit Leichtigkeit mit den Händen bis über die Stirn heben kann. Der rechte Fuss befindet sich in wenig beweglicher Hackenvalgusstellung, es sind an ihm nur unbedeutende Muskelreste vorhanden. Das rechte Knie steht in X-Bein- und Beugekontrakturstellung, nur die Beuger des Knies zeigen noch etwas Leben. Die rechte Hüfte befindet sich in Beuge- und Abduktionskontrakturstellung; M. tensor f. l. und die Abduktoren sind erhalten, aber infolge ihrer Schwäche funktionsuntüchtig. Am linken Fuss ist wie am rechten schlaffe Hackenvalgusstellung vorhanden, jedoch sind die M.M. extensores und peronaei erhalten. Knie und Hüfte verhalten sich genau wie rechts.

Therapie: Von einer Quadricepsplastik musste wegen zu grosser Schwäche der noch vorhandenen Beuger des Knies abgesehen werden. Es blieb auch hier nur die Beseitigung der Deformitäten und die Apparatbehandlung. Höchstens am linken Fuss wäre die Möglichkeit der Verpflanzung eines Peronäus auf die Achillessehne ins Auge zu fassen gewesen.

So wurde also am 15. November 1904 nach beiderseitiger subkutaner Tenotomie des Tensor f. l. die Beuge- und Abduktionskontraktur der Oberschenkel in Narkose beseitigt und beide Oberschenkel durch Gipsverband in Überstreckung und leichter Abduktion fixiert. Am 3. Dezember 1904 fand der erste Verbandwechsel statt. Links war die gewünschte Stellung erzielt worden, rechts bestand noch ein geringer Grad von Beugung, weshalb ein nochmaliges Redressement

in Narkose vorgenommen werden musste. Gleichzeitig wurden in dieser Sitzung die Beugekontrakturen der Kniee durch stetige Extension beseitigt. Am 13. Februar 1905 erfolgte ein erneuter Verbandwechsel, wobei die Stellung der Hüft- und Kniegelenke sich als recht gut erwies. Es wurde jetzt auch die Hackenvalgusstellung der Füsse manuell in einfache Mittelstellung zwischen Dorsal- und Volarflexion umgewandelt und ein redressierender Gipsverband von den Fusspitzen bis über die Hüften angelegt, in welchem Patient für zwei Monate nach Hause entlassen wurde. Dann trat an Stelle des Verbandes der Schienenhülsenapparat. Februar 1907 fanden sich die Hüftgelenke passiv leicht beweglich, die Knie waren in Streckstellung fast versteift, die Füsse standen in guter Mittelstellung. Patient ging und stand gut mit Hilfe seines Apparates, wobei er sich eines einfachen Spazierstockes bediente.

Fall 3.

P. St., 12 Jahre alt.

Patient ist sechstes von zehn noch lebenden gesunden Kindern, die Eltern sind gesund, leben in ärmlichen Verhältnissen. Der Knabe, welcher schon stehen konnte, erkrankte im zehnten Monat plötzlich unter Fieber und Krämpfen. Als er nach achttägiger Krankheitsdauer genas, konnte er nicht mehr stehen, die willkürlichen Bewegungen der unteren Extremitäten waren aufgehoben. Ärztliche Behandlung blieb ohne eingreifende Massnahmen. Im Alter von zwei Jahren wurde Patient zum erstenmal ins Rote Kreuz nach München gebracht, wo er sich zwei Monate aufhielt. Ein damals angelegter Gipsverband hatte keinen Erfolg. Seit dem dritten Lebensjahr ist Patient am Boden herumgerutscht, indem er sich mit Hilfe der Hände fortbewegte. Mit dem siebenten Lebensjahr fing er an, auf den Knien zu gehen, jedoch nur im Zimmer, da er sehr leicht ermüdete. Meist zog er es jedoch vor, auf allen Vieren zu kriechen.

Im März 1906 wurde Patient zu Herrn Prof. Lange ins Rote Kreuz gebracht und folgender Befund erhoben: Die unteren Extremitäten, namentlich die rechte, waren hochgradig atrophisch. Die Hüftgelenke und das rechte Knie waren nur passiv frei beweglich. Forderte man den auf ebener Unterlage liegenden Patienten auf, die Oberschenkel in den Hüften zu bewegen, so riefen die vergeblichen Anstrengungen nur schwache Zuckungen einzelner Muskeln hervor. Das linke Knie stand in Beugekontrakturstellung, beiderseits waren hochgradige Klumpfüsse vorhanden. An Muskeln waren rechts im Bereich der Hüfte und des Oberschenkels nur M. glutaeus maximus und unbrauchbare Reste des M. tensor f. l., der Ab- und Adduktoren erhalten, am Unterschenkel nur der M. gastrocnemius. Links sind nur vorhanden der M. glutaeus maximus und, etwas besser als rechts, die Ab- und Adduktoren, sowie schwache Reste des M. biceps, semitendinosus und semimembranosus.

Therapie: Da die Reste der Beuger für eine Plastik zu schwach waren, musste man sich auf Beseitigung der Deformitäten und Apparatbehandlung beschränken. Am 22. März 1906 wurden zunächst die Klumpfüsse in Narkose teilweise beseitigt und fixierende Gipsverbände angelegt. Am 3. April 1906 erfolgte ein nochmaliges Redressement, und als am 25. April 1906 die Verbände abgenommen wurden, befanden die Füsse sich schon in leidlich guter Stellung. Darauf wurde in Narkose die Streckung des sehr fest kontrakturierten linken Knies versucht unter Anwendung von Schraubenzügen, welche horizontal in der Richtung des Beines und gleichzeitig senkrecht dazu einwirkten. Wegen der Gefahr der Zerreissung von Weichteilen in der Kniekehle wurde die Streckung jedoch nicht bis zur Geraden forciert, sondern die endgültige Streckung auf später verschoben. Da sich nach Anlegung des redressierenden Gipsverbandes die Zirkulation nicht in

Kürze einstellte, wurde das Knie durch Abänderung des Verbandes ein wenig in Beugestellung zurückgebracht, wonach die Zehen rasch rot und warm wurden. Nachdem die Kniegelenkskontraktur völlig, die Klumpfüsse so ziemlich beseitigt waren, erhielt Patient einen beide Extremitäten und die Hüften einschliessenden Hülsenapparat, unternahm Geh- und Stehübungen und wurde im Juli 1906 im Apparat nach Hause entlassen. Im November 1906 stellte Patient sich zwecks Verlängerung seiner Schienen ein. Er ging und stand sicher mit Hilfe eines Stockes. Da der linke Fuss noch zur Klumpfusstellung neigte, wurde dem Patienten eine besondere Schiene mitgegeben, in die der linke Fuss für die Nacht zu legen war. Bei dem im Februar 1907 erhobenen Befund ist das ganze Aussehen frischer. Die rechte obere Extremität ist um $1^1/_2$ cm kürzer als die linke und in allen Teilen etwas schwächer, doch sind keine Lähmungen vorhanden. Im oberen Brustteil der Wirbelsäule besteht eine leichte Skoliose nach links, im Lendenteil eine solche nach rechts. Die rechte untere Extremität ist um $1^1/_2$ cm kürzer als die linke und ebenfalls in allen Teilen schwächer entwickelt. Die Hüftgelenke sind völlig schlaff und nur passiv frei beweglich. Die Kniegelenke befinden sich in Streckstellung und lassen sich passiv nur wenig beugen. Die Füsse zeigen nahezu normale Form, sind aber beim Versuch, ihre Beweglichkeit zu prüfen, sehr empfindlich. Patient geht nach Anlegung seines Apparates, wenn auch nicht sehr elegant, so doch sicher mit Hilfe eines Stockes.

Fall 4.

P. K., neun Jahre alt.

Anamnese: Eltern und Geschwister sind gesund, leben jedoch in sehr ärmlichen Verhältnissen. Im Alter von einem halben Jahre erkrankte der bis dahin ganz gesunde Knabe

einige Tage nach der Impfung plötzlich mit fieberhaften Erscheinungen und die Eltern bemerkten Lähmung beider Beine und des linken Armes. Die schlaffen Glieder wurden ein halbes Jahr lang elektrisiert, in welcher Zeit man eine leichte Besserung zu beobachten glaubte. Die Lähmung des linken Armes ging bald zurück, im übrigen trat Stillstand ein. Gehen und Stehen war unmöglich, vielmehr kroch das Kind mit Benützung der Hände auf den Knien am Boden herum.

Als Patient im September 1907 in Behandlung tritt, bietet er folgenden Befund dar:

Der mässig entwickelte, gut genährte Knabe zeigt ausgedehnte Lähmungen an beiden unteren Extremitäten.

Auf der rechten Seite ist das Hüftgelenk in übernormal ausgiebiger Weise beweglich, das rechte Kniegelenk steht in Beugekontrakturstellung und ist passiv nur bis zu einem Winkel von 120° zu strecken, da dann starke Muskelhemmung eintritt. Sehnen, Nerven und Gefässe der Kniekehle sind deutlich zu fühlen. Der Unterschenkel ist so stark nach aussen rotiert, dass die quere Verbindungslinie der Malleolen in der Sagittalebene des Körpers steht. Die Patella ist nicht nach der Seite abgewichen, sondern steht vorne. Der Fuss befindet sich in Equinovarusstellung, die Zehen sind gebeugt.

An Muskeln sind nur vorhanden an Hüfte und Oberschenkel: M. glutaeus maximus und die sehr geschwächten M. tensor f. l., M. biceps, semitendinosus und seminembranosus; am Unterschenkel: M. gastrocnemius, flexor. digit. commun. long. und hallucis long. und in schwachen Resten M. tibialis post. Von aktiven Bewegungen sind nur möglich: geringe Abduktion des Oberschenkels mittels der mittleren Partie des Glutaeus maximus, Verstärkung der Beugung im Knie- und Talocruralgelenk, wenn passiv die Beugung verringert worden war. Ebenso konnten die Zehen nach passiver Streckung gebeugt werden.

Auf der linken Seite bestehen am Hüftgelenk die gleichen Verhältnisse wie rechts; das linke Kniegelenk steht ebenfalls in Beugekontrakturstellung, ist jedoch passiv mehr zu strecken; die Muskelhemmung tritt erst bei einem Winkel von 135° ein. Der Unterschenkel ist nur halb so stark nach aussen rotiert wie rechts. Der Fuss steht in Valgusstellung ohne Spitzfuss. An Muskeln sind vorhanden an Hüfte und Oberschenkel: nur M. glutaeus maximus, M. tensor f. l. und M. biceps; am Unterschenkel ist alles gelähmt; am Fuss sind nur die Muskeln der Planta teilweise erhalten. Von aktiven Bewegungen werden nur mässige Abduktion in der Hüfte, Beugung des Knies bis zum rechten Winkel und minimale Beugung der Zehen nach passiver gegenteiliger Bewegung ausgeführt. An beiden Knien deuten starke Schwielen darauf hin, dass der Knabe Kniegänger ist.

Therapie: Auch in diesem Falle musste man sich auf Beseitigung der Verkrümmungen und Apparatbehandlung beschränken; jedoch scheint für später nach geeigneter Behandlung eine Quadricepsplastik auf der rechten Seite mit Hilfe der erstarkten Beuger des Knies nicht ausgeschlossen.

Am 22. September 1906 wurde zunächst der Pes equinovarus der rechten Seite redressiert nach Tenotomie der Achillessehne nach Bayer; in der gleichen Narkose erfolgte die Streckung des rechten Knies bis zu einem Winkel von 170° vermittelst eines Schraubenzugs von 20 kg. Darauf wurde ein redressierender Gipsverband angelegt. Am 11. Oktober 1906 wurde dann auch das linke Knie gestreckt. Die Streckung gelang zwar völlig, konnte jedoch wegen zu starker Dehnung der A. poplitea in dieser Stellung nicht aufrecht erhalten werden. Erst beim Eingipsen des Knies in einem Winkel von ca. 160° stellte sich die Zirkulation wieder her. Die Valgusstellung des linken Fusses wurde in Varusstellung überkorrigiert und durch einen Gipsverband fixiert. Im Laufe

des Novembers wurden dann beide Kniee in Streckstellung gebracht. Am 11. Dezember 1906 wurden die Verbände abgenommen und Gipsabgüsse für die Herstellung des Apparates angefertigt. Als Patient am 21. Januar 1907 im Apparat nach Hause entlassen wurde, befanden sich beide Hüftgelenke, welche beim Eintritt in die Behandlung zu leichter Beugestellung neigten, in völliger Streckstellung, da bei Anlegung der redressierenden Gipsverbände für die Knie auch auf die Hüften im Sinne der Streckung eingewirkt worden war. Die Kniekontrakturen waren völlig beseitigt. Die Beweglichkeit der Kniee war nicht zu prüfen, da sie noch zu empfindlich waren. Der rechte Fuss neigte noch zu leichter Varusstellung, der linke befand sich unbeweglich in guter Mittelstellung. Obwohl Kniee und Füsse bei Berührung schmerzhaft waren, konnte Patient doch gut stehen und gehen, da seine Gelenke im Apparat entlastet waren.

Fall 5.

F. W., sechs Jahre alt.

Anamnese: Der Knabe war bis zu drei Vierteljahren gesund und konnte schon stehen. Um diese Zeit bemerkten die Eltern, dass das Kind, obwohl es weder Fieber noch Krämpfe gehabt hatte, plötzlich nicht mehr stehen und auch seine Beine nicht mehr bewegen konnte. Der Zustand soll immer der gleiche geblieben sein; erst in letzter Zeit zögen sich die Beine nach einwärts. Wenn man das Kind halte, könne es sich auf die Beine stellen; um sich fortzubewegen, rutsche es mit Hilfe der Hände auf den Knien.

Befund: Die stark abgemagerten Beine liegen, im Hüftgelenk nach auswärts rotiert, völlig gelähmt da. Beiderseits besteht in der Hüfte eine Beugekontraktur von je 160°, welche nur bei Abduktion des Oberschenkels verschwindet. Beide Kniee befinden sich in Beugekontrakturstellung, rechts

im Winkel von 170°, links von 160°. Die Füsse stehen in hochgradiger Varoequinusstellung.

Von Muskeln ist rechts nur der Tensor f. l., links ausserdem auch der Biceps fem. erhalten. Am rechten Unterschenkel findet sich dann noch der Gastrocnemius, sonst ist alles gelähmt. Links ist der Gastrocnemius ebenfalls erhalten, ferner schwache Reste des Flexor digit. commun., Extensor digit. commun. und des Tibialis ant.

Die Therapie bestand in Geraderichtung der Glieder und Beschaffung eines Apparates. Am 19. September 1907 wurde die rechte untere Extremität, am 28. September 1907 auch die linke in Angriff genommen. Beide Male wurde der Tensor f. und die Achillessehne tenotomiert, das Kniegelenk gestreckt und der Equinovarus in Hackenvalgus überkorrigiert. Der redressierende Gipsverband reichte vom Nabel bis zu den Zehen. Am 11. Oktober 1907 wurde Patient im Verband nach Hause entlassen; am 29. November 1907 erfolgte die Abnahme des Gipsverbandes und die Anlegung des Apparates. Schon nach wenig Tagen kann Patient ganz gut gehen und stehen und wird deshalb nach Hause geschickt.

Fall 6.

Th. H., drei Jahre alt.

Anamnese: Das von gesunden Eltern stammende Kind war bis zur Vollendung des zweiten Lebensjahres nie krank gewesen. Mit einem Jahr hatte es das Laufen gelernt. Da verfiel es plötzlich in eine fieberhafte Krankheit, angeblich Bauchfellentzündung, welche zwei Monate dauerte. Danach konnte es weder stehen noch sitzen. Allmählich lernte es wieder sitzen; stellt man es auf die Füsse, so knickt es in den Knien ein. Zur Fortbewegung rutscht es am Boden umher.

Die Untersuchung am 23. März 1906 ergibt eine totale Lähmung beider unterer Extremitäten einschliesslich der

Hüften. Beide Füsse stehen in leichter Equinovarusstellung, an Muskeln sind nur die M.M. gastrocnemii vorhanden Die Kniee sind passiv leicht beweglich, es sind sowohl der Quadriceps als auch die Beuger gelähmt. Beide Hüften werden durch den schwach vorhandenen Tensor fasciae in geringer Beugestellung gehalten. Die Abduktoren, Adduktoren und Strecker der Hüften sind gelähmt.

Therapie: Die Deformitäten der Füsse und Hüften liessen sich ohne Tenotomien leicht beseitigen; die Erlernung des Stehens und Gehens im Schienenhülsenapparat hängt bei dem erst dreijährigen Kinde hauptsächlich vom guten Willen der Eltern ab.

Fall 7.

S. K., drei Jahre alt.

Anamnese: Nach Angabe der Mutter wurde das Kind im Alter von zwei Jahren unter Krämpfen und Schüttelfrost von einer fieberhaften Krankheit befallen. Nach Ablauf von etwa acht Tagen konnte der Knabe, welcher zuvor schon sehr gut laufen konnte, nicht mehr stehen und sitzen. Beim Versuch, ihn auf die Füsse zu stellen, klappte er in den Knien zusammen. Seit seiner Erkrankung bewegt er sich nur noch kriechend am Boden fort.

Befund vom 26. November 1906: Beide untere Extremitäten sind stark atrophisch, namentlich die rechte, die sich sehr kühl anfühlt und in ihrer ganzen Ausdehnung cyanotisch erscheint. Auf der rechten Seite besteht eine Beugekontraktur der Hüfte von 135°; der Oberschenkel steht abduziert und aussenrotiert; die Hüftmuskeln sind ziemlich gut erhalten, Quadriceps und Kniebeuger sind gelähmt. Das rechte Knie befindet sich in leicht ausgleichbarer Beugekontrakturstellung. Der rechte Fuss hängt schlaff herab, sämtliche zu ihm gehörige Muskeln sind gelähmt. Die linke Hüfte steht in

einem Winkel von 160° in Beugestellung, die Hüftmuskulatur sowie die Beuger des Knies sind erhalten, der Quadriceps ist gelähmt. Am linken Knie ist die Beugekontraktur manuell nicht völlig auszugleichen. Die Muskulatur des linken Fusses scheint erhalten, ist jedoch wegen Unruhe des Patienten nicht genau zu prüfen.

Therapie: Obwohl am linken Oberschenkel das Muskelmaterial den Versuch einer Quadricepsplastik nahelegte, wurde doch zunächst darauf verzichtet und nach Beseitigung der Verkrümmungen zur Apparatbehandlung geschritten, da es praktisch darauf ankam, Stehen und Gehen in kürzester Zeit zu ermöglichen.

Am 27. November 1906 wurde beiderseits in Narkose der Tensor fasciae tenotomiert und die Hüft- und Kniekontrakturen beseitigt. Der in redressierendem Sinn angelegte Gipsverband wurde am 13. Dezember 1906 abgenommen. Da die in guter Streckstellung befindlichen Oberschenkel noch leicht zurückfederten, wurde nach nochmaliger Streckung beider Kniee ein zweiter Gipsverband für die Hüften angelegt. Am 7. Januar 1907 war volle Streckstellung in Hüft- und Kniegelenken erzielt und es konnte mit Anlegung der Apparate und mit Steh- und Gehübungen begonnen werden. Ein im Februar nochmals erhobener Muskelbefund ergab günstige Aussichten für eine spätere linksseitige Quadricepsplastik. Als Patient am 23. Februar 1907 entlassen wurde, konnte er mit seinem Apparat gut stehen und gehen.

Fall 8.

J. K., sechs Jahre alt.

Anamnese: Das Kind war bis zu einem halben Jahre gesund, dann bekam es während dem Zahnen Krämpfe. Die Mutter bemerkte ein allmähliches Magerwerden der Beinchen. Der zugezogene Arzt elektrisierte, die eintretende minimale

Besserung verschwand jedoch bald wieder. Gehen und Stehen hatte das Kind nie gelernt, es kriecht zur Fortbewegung am Boden umher.

Befund: Der schlecht genährte, aber gut entwickelte Knabe zeigt an Herz und Lunge keine krankhaften Erscheinungen. Es besteht eine starke Kyphoskoliose mit Torsion nach links. An den unteren Extremitäten sind ausgedehnte Lähmungen vorhanden. Die Hüftgelenke sind passiv nach allen Richtungen extrem beweglich, auch das Kniegelenk ist passiv sehr leicht beweglich, ohne dass jedoch ein Schlottergelenk bestünde. Beide Hüftgelenke stehen in der Ruhe in Beugestellung; nur wenn passiv starke Abduktion herbeigeführt wird, ist Streckstellung zu erreichen. Das linke Knie ist in einem Winkel von ca. 170° kontrakturiert. Beide Füsse stehen in Varusstellung, lassen sich jedoch leicht in jede andere Stellung bringen.

An Muskeln sind auf der rechten Seite erhalten nur Tensor f., Sartorius und die Adduktoren; Semimembranosus und Semitendinosus sind leicht geschrumpft; sonst ist alles gelähmt. Nur wenn der Fuss erwärmt wird, sind minimale Zuckungen der Zehen zu beobachten. Die linke Seite verhält sich analog der rechten. Gleichzeitig besteht eine Lähmung der Sphinkteren der Urethra und des Anus.

Therapie: Um den Knaben rasch zum Gehen und Stehen zu bringen, blieb nur die Beseitigung der Deformitäten und die Apparatbehandlung. Am rechten Oberschenkel erwies sich das noch vorhandene Muskelmaterial als zu schlecht für eine Quadricepsplastik, links ist eine solche ausführbar mit Hilfe des M. sartorius und des Tensor f. l., doch wäre eine solche Operation in Anbetracht der totalen Lähmung von nur geringem Vorteil.

Am 1. Oktober 1906 wurde nach beiderseitiger Tenotomie des Tensor f. die Beugung der Hüften in Überstreckung um-

gewandelt. Bei der am 18. Oktober 1906 erfolgten Verbandabnahme musste eine nochmalige Redression vorgenommen werden, gleichzeitig wurden die Kniee völlig gestreckt. Am 9. November 1906 war dann Streckung der Hüften und Kniee erreicht. Bei genauer Untersuchung der rechten Hüfte ergab sich, dass der Femurkopf bei Innenrotation nach hinten und tiefer in die Pfanne trat, bei Aussenrotation jedoch nach vorn und mehr lateral.

Bei der Entlassung am 16. Januar 1907 kann Patient im Apparat mit einem Stock stehen, zum Gehen benötigt er noch zwei Stöcke oder er lässt sich führen.

Während in den bisher besprochenen acht Fällen die Quadricepslähmung doppelseitig war, ist sie in den folgenden sieben Fällen auf eine Seite beschränkt; jedoch ist der Quadriceps der anderen Seite meist so geschwächt, dass er das Knie nicht mehr völlig strecken kann oder dass ein gewisser Grad von Beugekontraktur im Knie zur Ausbildung kommt. Nur in den zwei letzten Fällen dieser Gruppe kommt es trotz der Schwächung des Quadriceps der gesünderen Seite hier zu keiner Kontraktur, da die Beuger in gleichem Masse wie der Strecker geschwächt sind.

Fall 9.

J. F., $15^{3}/_{4}$ Jahre alt.

Anamnese: Im Alter von $3^{1}/_{2}$ Jahren erkrankte der bis dahin gesunde Junge plötzlich unter fieberhaften Erscheinungen. Als das Fieber nachliess, bemerkten die Eltern, dass beide Beine gelähmt waren. Mit der Zeit erholte sich das rechte Bein wieder. Im Alter von fünf Jahren ins Haunersche Kinderspital in München gebracht, wurde der Knabe einer Apparatbehandlung unterzogen. Mit dem damals für das linke Bein angefertigten Apparat kann er täglich mühsam ca. eine Stunde gehen.

Befund: Die rechte untere Extremität ist im ganzen etwas geschwächt. Die Adduktoren des Oberschenkels sind teilweise gelähmt; der Quadriceps ist paretisch, er kann deshalb das Knie nur bis zu einem Winkel von 145° strecken. Bezüglich der linken unteren Extremität ist an der Hüfte nur der M. tensor fasciae erhalten. Es besteht Beugekontraktur und gleichzeitig Subluxation des Femur nach hinten und oben. Bei Abduktion und Aussenrotation schnappt der Femurkopf leicht über den hinteren Pfannenrand ein. Am linken Knie ist eine Beugekontraktur von 160° mit gleichzeitiger X-Beinstellung in einem Winkel von 150° vorhanden. Strecker und Beuger des Knies sind total gelähmt. Der linke Fuss hängt in schlaffer Spitzklumpfussstellung herab. Von den Fussmuskeln funktionieren nur die Zehenbeuger. Der linke Unterschenkel ist um 3 cm kürzer als der rechte.

Therapie: Nach Redression der Beugekontraktur der linken Hüfte am 3. Dezember 1907 wird ein Gipsverband in pathologischer Stellung des linken Knies angelegt und allmählich am 6. und 17. Dezember 1907 die Redression im Gipsverband vorgenommen. Um die Redression im Verband zu ermöglichen, wurde aus demselben im Bereich des Knies ein keilförmiges Stück entfernt. Im Januar wurden die ersten Geh- und Stehversuche im Apparat unternommen und Patient entlassen.

Fall 10.

O. I., vier Jahre alt.

Anamnese: Der Knabe war bis zum dritten Lebensjahr gesund, da erkrankte er plötzlich mit Fieber, Krämpfen und Bewusstlosigkeit. Nach dreiwöchentlicher Dauer der Krankheit konnte er nicht mehr stehen und sitzen. Anfangs waren beide Beine gelähmt; während sich dann das linke

allmählich erholte, bildete sich rechts Klumpfusstellung aus. Wegen dieses Klumpfusses wurde vom behandelnden Arzt eine Tenotomie vorgenommen. Seit der Erkrankung kroch Patient am Boden umher.

Befund: Die rechte untere Extremität ist total gelähmt; dabei wird die Hüfte durch den kontrakturierten Tensor f. in einem Beugewinkel von 110° gehalten. Das Knie ist in einem Beugewinkel von 170° kontrakturiert. Der Fuss steht in schlaffer Mittelstellung. Auf der Achillessehne befindet sich eine alte Tenotomienarbe. Es sind nur die kurzen Zehenbeuger erhalten. Der rechte Unterschenkel ist kürzer als der linke; die Haut des rechten Beins ist marmoriert und fühlt sich kühl an. Die linke untere Extremität ist geschwächt. Die Hüfte ist intakt, der Quadriceps ist teilweise paretisch, weshalb das Knie nur bis zu einem Winkel von 150° gestreckt werden kann. Auch ist der Patellarreflex nicht auszulösen. Der Fuss neigt zu Varusstellung, ist jedoch in den Gelenken leicht beweglich. Der Gastrocnemius funktioniert mit herabgesetzter Kraft.

Therapie: Am 30. Januar 1908 wurde in Narkose der Tensor fasc. l. tenotomiert und der rechte Oberschenkel in Abduktion und Überstreckung gebracht. Der redressierende Gipsverband wurde am 14. Februar 1908 erneuert und Patient so nach Hause entlassen. Vier Wochen später konnten die ersten Gehübungen im Apparat mit Erfolg ausgeführt werden.

Fall 11.

J. K., sieben Jahre alt.

Anamnese: Nach Aussage der Mutter wurde das bis zu einem halben Jahre ganz gesunde Kind plötzlich über Nacht an beiden Beinen gelähmt und unempfindlich. Das rechte Bein erholte sich bald wieder, auch stellte sich die Empfindlichkeit an beiden Beinen wieder ein.

Befund: Das linke Bein ist mit Einschluss der Hüfte gelähmt, aktive Bewegungen sind von ihm nicht auszuführen. Das rechte Bein sieht sehr atrophisch aus, jedoch sind aktiv alle Arten von Bewegungen, wenn auch nicht sehr ausgiebig, möglich. Beide Hüften und beide Kniee befinden sich in geringer Beugekontrakturstellung. Links ist Pes equinovarus vorhanden.

Therapie: Am 19. Mai 1904 wurden nach beiderseitiger Tenotomie des Tensor f. die Oberschenkel in Streckstellung und leichte Abduktion gebracht; am 6. Juni 1904 erfolgte die Streckung der Kniee und die Umwandlung des linksseitigen Pes equinovarus in einen Hackenvalgus. Am 15. Juni 1904 konnten schon Stehübungen in dem beide Beine und das Becken einschliessenden Gipsverband vorgenommen werden.

Befund im Februar 1907: Patient steht und geht ohne Stock sehr gut. Er hat eine frische Farbe und ist für sein Alter ziemlich gross. Eine Nachuntersuchung der Muskulatur ergibt im Bereich der oberen Extremitäten ein Fehlen des linken Biceps, an der rechten unteren Extremität sind alle Muskeln, wenn auch geschwächt, erhalten; links sind nur Reste des Tensor fasciae und des Gastrocnemius zu finden. Beide Beine sind gleich lang; die Sensibilität ist intakt, Reflexe sind nicht auszulösen.

Fall 12.

J. Ha., acht Jahre alt.

Anamnese: Die Eltern und die fünf Geschwister sind gesund. Mit acht Monaten wurden beide Beine durch eine fieberhafte Erkrankung gelähmt. Mit dem fünften Lebensjahr wurde im Haunerschen Kinderspital in München versucht, das krumm gewordene rechte Knie gerade zu richten. Seit seiner Erkrankung rutschte Patient in sitzender Stellung

auf dem Gesäss unter Zuhilfenahme der Hände durchs Zimmer.

Befund: Der rechte Arm und die rechte Schulter sind stark atrophiert. Im Ellbogengelenk besteht eine Beugekontraktur von 150°; entsprechend ist der M. triceps gelähmt, der M. biceps erhalten und verkürzt. Ferner fehlen die Ulnar- und Radialflexoren der Hand, die Flexoren der Finger und der Extensor des Zeigefingers. Das Schultergelenk ist so locker, dass beim Hochheben des Oberarms der Humeruskopf nach hinten und unten subluxiert. Der linke Arm ist intakt. An der rechten unteren Extremität sind alle Muskeln, jedoch nicht sehr kräftig, erhalten. Die Hüfte zeigt keine Abweichungen, im rechten Kniegelenk besteht eine Beugekontraktur von 175°. Der rechte Fuss steht in beweglicher Valgusstellung. Über der Achillessehne findet sich eine alte lineäre Tenotomienarbe. Das linke Hüftgelenk hat unter Verkürzung des Tensor f. eine Beugekontrakturstellung von 110° angenommen. Von den Muskeln scheint nur der M. glutaeus max. zu funktionieren. Das linke Knie ist im Winkel von 150° kontrakturiert. Von den Oberschenkelmuskeln reagiert mit Sicherheit nur der Sartorius. Am Unterschenkel und Fuss sind alle Muskeln bis auf die kurzen Zehenbeuger gelähmt; der linke Fuss ist ein hochgradiger Spitzfuss; seine Längsachse verläuft in gerader Verlängerung der Unterschenkelachse. Der linke Oberschenkel ist um 1 cm, der linke Unterschenkel um $2^1/_2$ cm kürzer als der rechte.

Therapie: In mehreren Sitzungen wurde nach Tenotomie des Tensor f. der linke Oberschenkel in Überstreckung und Abduktion gebracht, aus dem Spitzfuss nach Tenotomie der Achillessehne ein Hackenfuss zu bilden versucht und zuletzt beide Knie gestreckt. Nach zwei Monaten konnte Patient die ersten Gehversuche im Apparat unternehmen.

Fall 13.

A. N., drei Jahre alt.

Das Kind war bis zu einem halben Jahre ganz gesund. Dann erkrankte es plötzlich unter Fieber und Krämpfen. Schliesslich konnte es seine Beine nicht mehr bewegen. Nach ungefähr acht Tagen kam wieder Leben in das rechte Bein, das linke blieb jedoch gelähmt.

Befund: Das Kind kann weder stehen noch gehen. Die rechte Hüfte ist intakt. Am rechten Knie ist starkes Genu recurvatum vorhanden, jedoch funktionieren alle Muskeln des Oberschenkels. Der rechte Fuss steht in schlaffer Spitzfussvalgusstellung, entsprechend der Lähmung des M. tibialis ant. und postic., der Zehenstrecker und der M.M. peronaei. An der linken Hüfte findet sich eine Beuge- und Abduktionskontraktur von je 110°. Der M. tensor f. ist stark verkürzt. Alle Hüftmuskeln sind gelähmt. Das linke Knie ist nicht kontrakturiert, sondern passiv frei beweglich, entsprechend der totalen Lähmung seiner Strecker und Beuger. Am Fuss ist schlaffe Spitzklumpfusstellung ausgebildet, die sich leicht redressieren lässt. Anscheinend ist keiner der Fussmuskeln mehr erhalten.

Therapie: Am 1. Oktober 1907 wurde nach Tenotomie des linksseitigen Tensor f. die linke Hüfte in Überstreckung und Abduktion gebracht; in dieser Stellung wurde ein Gipsverband vom Becken bis zu den Zehen angelegt unter Streckstellung des Knies und Mittelstellung des Fusses zwischen Dorsal- und Volarflexion. Der rechte Fuss wurde in Supinationsstellung fixiert. Am 8. November 1907 erwies sich nach Abnahme der Verbände die erzielte Stellung überall gut, so dass Übungen im Gehen und Stehen mit Hilfe eines linksseitigen Beckenbeinapparates ausgeführt werden konnten. Bei seiner Entlassung am 4. Dezember 1907 konnte das Kind schon stehen und einige Schritte gehen.

Fall 14.

J. Kö., vier Jahre alt.

Anamnese: Ungefähr fünf Wochen nach der Geburt bemerkte die Mutter, dass das Kind die Beine an den Leib zog. Krämpfe und Fieber wurden nicht beobachtet. Der Knabe konnte weder stehen noch gehen, sondern versuchte nur am Boden herumzurutschen. Wenn man ihn an den Schultern halte, zeige er Lust, sich aufs rechte Bein zu stellen.

Befund: Auf der rechten Seite befindet sich die Hüfte in schwach angedeuteter Beugekontrakturstellung; die Muskeln der Hüfte und des Oberschenkels sind alle vorhanden, jedoch nicht sehr kräftig. Am rechten Fuss ist Spitzfusstellung ausgebildet; von Muskeln ist nur M. gastrocnemius und die M.M. extensores digit. et halluc. nachzuweisen. Auf der linken Seite ist die Hüfte unter starker Verkürzung des Tensor f. l. in einem Beugewinkel von 110° kontrakturiert. Durch Abduktion verschwindet die Beugekontraktur, indem der Oberschenkel in Streckstellung übergeht. Das linke Knie weist geringe Beugekontraktur von 160° auf; der linke Fuss befindet sich in schlaffer Varusstellung. Von allen Muskeln der linken Seite sind nur Tensor f. l., Sartorius und ein Teil der Adduktoren erhalten.

Therapie: Am 16. Mai 1907 wurde der Tensor f. l. auf der linken Seite, die Achillessehne auf der rechten Seite tenotomiert und die linke Hüfte in starker Überstreckung, der rechte Fuss in starker Dorsalflexion im Gipsverband fixiert. Schon nach vier Tagen konnten Gehversuche in diesem Gipsverband unternommen werden, so dass Patient im Verband am 21. Mai 1907 entlassen werden konnte. Ende Juli bekam Patient nach Abnahme der Gipsverbände für die linke Extremität einen Beckenbeinapparat, für den rechten Fuss einen redressierenden Schienenschuh. Mit Hilfe dieser Apparate geht und steht er recht gut.

Fall 15.

A. Sch., acht Jahre alt.

Anamnese: Gegen Ende des ersten Lebensjahres bemerkte der Vater, dass plötzlich über Nacht ohne vorherige Erkrankung beide Beine gelähmt waren. Der Knabe konnte bis zum siebenten Lebensjahre überhaupt nicht gehen; dann wurde er in das Kinderasyl Wörrishofen gebracht, wo sich das linke Bein soweit erholte, dass für kurze Zeit ein Gehen mit Krücken möglich war.

Befund: Das rechte Hüftgelenk steht unter Verkürzung des Tensor f. in Beugekontraktur, die nur durch Abduktion des Oberschenkels beseitigt wird; im übrigen ist die Hüfte extrem beweglich. Das rechte Knie ist in einem Beugewinkel von 150° fixiert, der rechte Fuss weist Spitzfussstellung auf. An Muskeln sind auf der rechten Seite nur Tensor f. l. sartorius und die kurzen Zehenbeuger vorhanden.

Der linke Oberschenkel und das linke Knie sind intakt; der linke Fuss steht in geringer Spitzfussvalgusstellung; es fehlen nur die M.M. extensores dig. commun. l. et hallucis.

Therapie: Am 4. Oktober 1906 wurden nach Tenotomie des Tensor f. und beider Achillessehnen die rechte Hüfte in Überstreckung und Abduktion, die Füsse in Hackenfussstellung gebracht und durch Gipsverbände fixiert. Am 18. Oktober 1906 musste ein neuerliches Redressement vorgenommen werden, da die Gelenke noch stark federten. Am 16. November 1906 war volle Streckstellung der Hüfte und eine brauchbare Mittelstellung der Füsse erreicht und Patient konnte am 12. Dezember 1906 im Beckenbeinapparat sicher stehend und gehend entlassen werden.

In den folgenden letzten drei Fällen ist ein Bein von der Lähmung ganz verschont geblieben.

Fall 16.

J. P., zehn Jahre alt.

Anamnese: Der von gesunden Eltern stammende Knabe war bis zum Alter von einem halben Jahre ganz gesund. Damals erkrankten seine vier Geschwister an Scharlach, zuletzt auch er; während aber jene völlig genasen, bemerkten die Eltern an ihm, dass, als der Scharlach überstanden war, beide Beine schlaff herabhingen und gefühllos waren. In der Zeit bis zum zweiten Lebensjahr wurde das linke Bein wieder völlig empfindlich und beweglich; am rechten stellte sich im dritten Lebensjahr das Gefühl auch wieder ein, nicht aber die Beweglichkeit. Der Knabe soll sich damals wie ein Frosch am Boden fortbewegt haben.

Befund im Januar 1904, als Patient sieben Jahre alt war: Der Knabe steht und geht mittels zweier Krücken. Sein rechtes Bein ist kürzer und sehr viel dünner als das linke; es baumelt, im Knie gestreckt, zwischen den Krücken. Das rechte Hüftgelenk befindet sich in Flexions- und Abduktionskontraktur. Das rechte Bein kann keinerlei aktive Bewegungen ausführen. Bis auf die kontrakturierten Reste des Tensor f. l. und der Abduktoren sind alle Muskeln gelähmt. An der Wirbelsäule ist eine nach rechts konvexe Lumbalskoliose vorhanden.

Therapie: Am 4. Februar 1904 wurde in Narkose der sehnige Ursprung des ein starkes Redressionshindernis bildenden Tensor fasciae durchtrennt und durch sehr mühsames manuelles Redressement der rechte Oberschenkel in Überstreckung und verminderte Abduktion gebracht. Diese Stellung wurde durch einen Gipsverband fixiert und Patient nach einem Verbandwechsel am 22. Februar 1904 nach Hause entlassen. Schon am 20. März 1904 konnte der Gehgipsverband, in welchem der Knabe fleissig Geh- und Stehübungen unternommen hatte, durch

den Schienenhülsenapparat ersetzt werden. Im Februar 1907, als Patient einen neuen Apparat bekommt, da er über den alten hinausgewachsen ist, hat er ein lebhaftes, frisches Aussehen. Mit Hilfe seines durch die Kleidung ganz verdeckten Apparates bewegt er sich, einen Stock in der linken Hand, sehr behend und nimmt sogar an den vielfach im Laufen und Haschen bestehenden Spielen seiner Altersgenossen regen Anteil.

Fall 17.

S. W., vier Jahre alt.

Anamnese: Bis zu drei Vierteljahren war der Knabe ganz gesund, dann bemerkten die Eltern plötzlich, dass er das linke Bein nicht mehr bewegen konnte. Fieber und Krämpfe hätten nie bestanden, auch sei der Zustand immer der gleiche geblieben. Erst seit einem Jahre habe sich das linke Knie krumm gezogen, was vom Vater darauf zurückgeführt wird, dass das Kind stets am Fussboden umherkroch.

Befund: Kräftiges Kind, dessen linkes Bein gegenüber dem gut entwickelten rechten stark atrophisch erscheint. Die linke Hüfte befindet sich bei mässiger Schrumpfung des Tensor f. in schwacher Beugekontraktur; die gesamte Hüftmuskulatur ist gelähmt, so dass aktive Bewegungen unmöglich sind; dagegen lassen sich passiv mit Ausnahme der Streckung alle Bewegungen extrem stark ausführen. Das linke Kniegelenk ist in einem Beugewinkel von 130° fixiert; von den Streckern und Beugern ist nur der kontrakturierte M. biceps erhalten. Am linken Knie besteht gleichzeitig ein mässiges X-Bein mit einem Aussenwinkel von ca. 160°. Der linke Fuss ist in mässige Spitzfusstellung gedrängt; mit Ausnahme des M. gastrocnemius und der M.M. extens. digit. commun. et. hall. sind alle Muskeln an Unterschenkel und Fuss gelähmt.

Therapie: Am 30. Januar 1908 wurde nach subkutaner Durchtrennung der Ursprungssehne des Tensor f. der linke

Oberschenkel überstreckt und gleichzeitig durch Schraubenzug die Kontrakturstellung des Knies beseitigt. Der vom Nabel bis zu den Zehen reichende Gipsverband wurde so angelegt, dass der linke Fuss in Hackenfusstellung fixiert war. Am 20. Februar wurde Patient im Gipsgehverband nach Hause entlassen, am 30. März gelang ihm schon das Gehen und Stehen im Schienenhülsenapparat recht gut.

Fall 18.

J. H., 4 Jahre alt.

Anamnese: Bis zu einem Dreivierteljahr war das Kind gesund und konnte, wenn es sich anhielt, schon stehen und gehen. Dann bekam es plötzlich über Nacht eine Lähmung des ganzen linken Beines. Im Alter von drei Jahren wurde es von dem damals behandelnden Arzt wegen des am linken Bein aufgetretenen Spitzfusses operiert, jedoch ohne Erfolg, da nach der Operation nur für drei Wochen ein Gipsverband angelegt, sonst aber jede Nachbehandlung unterlassen worden war.

Befund vom April 1908. Bei passiver Rückenlage steht die linke Hüfte unter Aussenrotation in Beugekontrakturstellung von 145°, das linke Knie in einer solchen von 150°, während der linke Fuss mit dem Unterschenkel einen Winkel von 110° bildet. Passiv ist an Hüfte, Knie und Fuss völlige Flexion möglich, die Extension ist um den Grad des Kontraktionswinkels vermindert. Auch ist die passive Adduktion, Innen- und Aussenrotation der Hüfte nicht behindert. Aktiv ist in den drei Gelenken nur die Flexion und in der Hüfte noch die Adduktion ausführbar. Beim Versuch, die Hüfte aktiv zu strecken, spannt sich die Ursprungssehne des Tensor f. l. stark an. Die linke Extremität ist im ganzen sehr atrophisch und im Längenwachstum zurückgeblieben; der Oberschenkel ist um 2, der Unterschenkel um 1 cm zu kurz. Von Muskeln sind nur der verkürzte Tensor f. und die Adduktoren des

Oberschenkels, die geschwächten Flexoren des Knies und des Fusses erhalten. Am Unterschenkel findet sich vorn sowohl als hinten je eine Längsnarbe von 7 cm Länge; auf der Vorderseite beginnt sie an der Gelenkspalte des Sprunggelenkes, auf der Hinterseite am Tuber calcanei. Die rechte untere Extremität ist intakt.

Die Therapie bestand auch hier in Beseitigung der Hüftkontraktur nach Tenotomie des Tensor f., in Streckung des Knies und Umwandlung des Spitzfusses in einen Hackenfuss. Nach zweimaligem Wechsel des redressierenden Gipsverbandes konnten die ersten Gehversuche im Schienenhülsenapparat mit Erfolg ausgeführt werden.

Die in den obigen Fällen zur Ausführung gelangten operativen Massnahmen, welche in Narkose ausgeführt wurden, erstreckten sich in der Hauptsache auf die Beseitigung von Beugekontrakturen des Hüft- und Kniegelenkes, von Klumpfuss und Spitzfusstellungen.

Zur Beseitigung der Beugekontraktur der Hüfte war fast stets die subkutane Tenotomie der Ursprungssehne des M. tensor f. l. nötig. Das sofort angeschlossene Redressement wurde manuell ausgeführt bis zur Überstreckung des Oberschenkels in der Hüfte. Dabei wurde das Becken durch Druck auf die Spinae il. ant. fixiert und an ihm mittels eines über den Sitzbeinhöcker der fraglichen Hüfte laufenden Gurtes ein Gegenzug ausgeübt.

Die Beseitigung der Beugekontraktur im Knie konnte gewöhnlich erst in mehreren Sitzungen erzielt werden, weil hier die Gefahr der Dehnung von Nerven und Gefässen besondere Vorsicht erheischte. Das Redressement wurde in der Weise bewerkstelligt, dass Bänder, welche oberhalb der Malleolen am Unterschenkel angriffen, diesen mittels eines Schraubenzuges mit einer allmählich bis zu durchschnittlich 20 kg gesteigerten Kraft extendierten, während gleichzeitig

über dem Knie ein Zug vertikal nach unten und am Becken ein Gegenzug ausgeübt wurde.

Zum Klumpfussredressement war eine Tenotomie der Achillessehne meist nicht nötig. Der Unterschenkel wurde an den Malleolen mit Watte gepolstert, zwischen weiche Gummiplatten eingeklemmt und die Diaphyse durch einen Assistenten fixiert, um während des Redressements eine Frakturierung durch unvermutete Bewegungen des Patienten zu vermeiden. Dann wurde der Fuss entweder manuell oder durch Bindenzügel unter Anwendung einer Winde redressiert. Während der Calcaneus mit einer Kraft von ungefähr 40 kg nach hinten und aussen gedrückt wurde, suchte man die Supinationsstellung des Fusses in Pronationsstellung, die Adduktion in Abduktion zu verkehren und den ganzen Fuss gleichmässig dorsal zu flektieren.

Zur Spitzfussbeseitigung war die vorherige Tenotomie der Achillessehne erforderlich. Das Bein wurde wie zur Klumpfussbeseitigung fixiert und dann dorsal flektiert. Eine Verkürzung der gedehnten Streckmuskeln, um den Fuss in Mittelstellung zu halten, wurde in keinem Falle vorgenommen.

Gleich nach gelungenem Redressement wurde das betreffende Gelenk, in den meisten Fällen das ganze Bein, in möglichster Überkorrekturstellung eingegipst und noch während der Anlegung des Verbandes wiederholt redressiert.

Bei Anlegung der Gipsverbände, die sich auf das ganze Bein mit Einschluss des Beckens erstreckten, wurde in folgender Weise vorgegangen: Stellen, die wegen ihres mangelhaften Fettpolsters zu Drucknekrosen neigen konnten, wurden mit Borvaseline eingestrichen, dann wurde ein Trikotschlauch über das Bein und ein solcher auch über das Becken gezogen. Als Beckenstütze diente ein freigespannter Gurt, während der Oberkörper auf einer festen horizontalen Unterlage ruhte. Gepolstert wurde mit nicht entfetteter Watte, besonders auf

den oberflächlich gelegenen Skeletteilen in nahezu faustdicker Schicht vom Nabel bis zu den Zehen und das Festhalten der Polster durch einige Gazebindentouren erreicht. Nach dem Anlegen einiger Gipsbindentouren um das Becken wurde dieses durch starke Bindenzügel möglichst unverrückbar fixiert, je einen nach rechts und links lateral und unten, sowie durch Gegenzug über einen Sitzbeinhöcker. Darauf wurden Becken und Bein, zumeist jedes für sich, unter genauester Modellierung besonders des Taillenreliefs, eingegipst, wobei angefeuchtete Schusterspäne zur Verstärkung zwischen die Bindentouren gelegt wurden. Waren beide Teilverbände nahezu fertig, so wurde eventuell im Hüftgelenk nochmals ausgiebig redressiert und die Verbindung zwischen den beiden Teilen des Verbandes durch zahlreiche Y- und 8-Touren, sowie durch Einlegen von Spänen erzielt, wobei die Trochanteren und die Sitzbeinhöcker nach Möglichkeit herausmodelliert wurden. Sollte ein Patient im Gipsverband Gehversuche unternehmen, so wurden Gehbügel aus Bandeisen derart durch Wasserglasbinden am Verband befestigt, dass die Sohlen der Füsse den Boden nicht berührten, sondern in den Bügeln schwebten.

Gleich nach Fertigstellung des Gipsverbandes wurde die Zirkulation am Verhalten der Zehen geprüft und wenn sie gestört war, durch Fensterung über den dem stärksten Druck ausgesetzten Partien wieder hergestellt. Schliesslich wurde noch die Gegend des Dammes freigelegt, der Trikot über die mit Watte gepolsterten Ränder des Verbandes herausgeschlagen und durch Stärkebindentouren befestigt.

Die Gipsverbände wurden durchschnittlich nach drei Wochen gewechselt, die Stellung der Glieder kontrolliert und, falls es nötig war, nochmals redressiert und eingegipst. War die gewünschte Stellung erreicht, so wurde, nachdem ca. vier Wochen ein Gehgipsverband getragen worden war, ein Gipsabguss der korrigierten Extremität hergestellt in der Weise,

dass man unter genauester Modellierung der Formen ohne Polsterung einen leichten Gipsverband in möglichst überkorrigierter Stellung anlegte. Noch vor völligem Erhärten des Gipses wurde dieser Verband der Länge nach aufgeschnitten, abgenommen, vorsichtig wieder zusammengebogen und durch einige Stärkebindentouren geschlossen. Die so erhaltene Hülse wurde mit Gipsbrei ausgegossen, wobei ein axial eingelegter Draht ein Zerbrechen des Abgusses verhütete. Nach dem Erstarren des Breies wurde die Hülse abgenommen, das Modell geglättet und der Apparat danach gearbeitet.

Bevor wir nun die Art des Stehens und Gehens bei unseren schweren Lähmungen genauer untersuchen, vergegenwärtigen wir uns kurz die normalen Verhältnisse.

Beim normalen Stehen ruht die Rumpflast auf den durch aktive Muskelwirkung fixierten Hüft-, Knie- und Fussgelenken und wird auf diesen durch aktive teils wechselseitige teils einseitige Muskeltätigkeit, dann aber unter antagonischer Mithilfe der Schwerkraft, balanciert.

Beim normalen Gehen wird abwechselnd ein Bein vorgesetzt und die Rumpflast auf dieses hinüberverlegt.

Bei den besprochenen schweren Lähmungen jedoch bestehen ganz abnorme Verhältnisse. Hier können Muskeln und Gelenke jene Aufgaben nicht mehr erfüllen; denn würde man versuchen, einen jener Gelähmten auf die Füsse zu stellen, so würde er sofort in den Hüft- und Kniegelenken zusammenknicken und zu Boden stürzen. Auch fehlt ihm die Hüftgelenksmuskulatur, welche die Beine beim Gehen nach vorn setzt. Jene Aufgaben müssen deshalb einem Apparat zufallen, der vermöge seiner Konstruktion die Extremitäten in feste Stelzen verwandelt, auf denen der Rumpf seine Last sicher ruhen lassen und vom Ort bewegen kann. Die Anforderungen, die wir somit an den Apparat stellen und nach denen sich seine Beschaffenheit zu richten hat, sind folgende:

Verhütung des Einknickens der Gelenke; möglichst sicherer Anschluss der Extremitäten an das Becken, von dem aus die Beine bewegt werden sollen, jedoch ohne völlige Aufhebung der Beweglichkeit der Hüftgelenke; Möglichkeit der Belastung und Entlastung der Extremitäten; Ermöglichung des Längenwachstums; möglichste Einfachheit und Leichtigkeit.

Das Einknicken der Hüft- und Kniegelenke wird dadurch verhindert, dass je eine abnehmbare mit Leder überarbeitete Celluloid-Stahldrahthülse, welche auf der Vorderseite verschnürbar ist, Ober- und Unterschenkel in Streckstellung in ganzer Länge umfasst und sich auf die laterale und hintere Fläche der Hüfte kontinuierlich fortsetzt, so dass der in Streckstellung befindliche Oberschenkel mit dem Becken gewissermassen ein Stück bildet. Dadurch werden die Extremitäten fest mit dem Becken verbunden und lassen sich von ihm aus bewegen. In den Fällen mit doppelseitiger Lähmung stehen die beiden Hälften des Apparates hinter dem Kreuzbein miteinander in nicht sehr ausgiebiger gelenkiger Verbindung. Nur bei halbseitiger Lähmung greift der Beckenteil des Apparates ohne Gelenk hinter dem Kreuzbein auf die andere Hüfte hinüber. Über dem Nabel werden schliesslich die beiden Beckenhälften durch eine Gurt fest zusammengehalten. An den distalen Enden der Beinhülsen sind Metallbügel nach Art der Gehbügel mit Metallsohlen angebracht, mit denen der Apparat auf dem Boden ruht. In der Höhe der Sprunggelenke befinden sich bewegliche Scharniere, welche den Füssen beim Balancieren des Rumpfes eine kleine Beweglichkeit verleihen, das Herabsinken derselben jedoch bis zur Spitzfusstellung unmöglich machen. Der Notwendigkeit einer Entlastung oder Belastung sowie dem Längenwachstum wird dadurch entsprochen, dass einzelne Teile des Apparates durch Verstellung mittels Schrauben sich beliebig einander nähern oder voneinander entfernen lassen. So wird zu Anfang der Apparat-

behandlung eine teilweise Entlastung der gelähmten Glieder dadurch erzielt, dass der Rumpf mit Hilfe der Sitzbeinhöcker auf den gut gepolsterten Innenkanten der Oberschenkelhülsen ruht, wodurch die Rumpflast auf den Apparat selbst verlegt wird, während die Fussteile des Apparates durch Verstellung mittels Schrauben in distaler Richtung etwas entfernt werden, so dass die Füsse die Sohlen des Apparates nicht berühren, sondern gewissermassen über ihnen schweben. Wenn dann die Extremitäten sich von den redressierenden Operationen erholt haben, wird die Entlastung aufgegeben und im Gegenteil eine möglichste Belastung zu erreichen gesucht, da nur durch sie eine Zunahme der Festigkeit und des Längenwachstums der Knochen verbürgt wird. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Teile des Apparates einander derart genähert bezw. voneinander entfernt, dass die Füsse fest auf den Sohlen des Apparates ruhen, während die Oberschenkelhülsen von den Sitzbeinhöckern abgerückt sind. Dadurch wird die Rumpflast vom Apparat weg auf die Extremitäten selbst verlegt. Durch die Möglichkeit, einzelne Teile des Apparates auseinander zu rücken, wird dem allmählichen Längenwachstum der Extremitäten noch besonders Rechnung getragen. Endlich kann im Apparat eine permanente Redression des Knies sowie eine dauernde Streckung der ganzen Extremität vorgenommen werden. Es wird dies dadurch erreicht, dass das Knie durch eine Kappe mittels Bindenzugs von vorn nach hinten in mehr oder minder durchgedrückter Stellung gehalten wird, während durch oberhalb der Malleolen angelegte gut gepolsterte Manschetten und von diesen ausgehende Zügel, welche gegen die eisernen Sohlen des Apparates hin zu fixieren sind, die Füsse verhindert werden, im Apparat in die Höhe zu rutschen. Der Apparat hat vermöge des zu seiner Herstellung verwendeten Materials bei grosser Festigkeit kein zu schweres Gewicht und ist so einfach beschaffen,

dass Patient ihn selbständig an- und ablegen kann. Im Bette sitzend, hebt er sich selbst, auf die Hände gestützt, in den Beckenteil des Apparates und legt dann die willenlosen schlaffen Glieder, indem er sie mit den Händen über den Schienbeinen umfasst, in die Hülsen. Ist der Apparat angelegt, so verlässt Patient das Bett und geht nur mit einem Stock. Über dem Apparat werden Kleider und Schnürschuhe getragen, so dass nichts von ihm zu sehen ist.

Nachdem wir auch die Beschaffenheit des Apparates kennen gelernt haben, können wir an die Untersuchung der Art des Stehens und Gehens mit demselben herantreten. Da sie bei der ziemlichen Gleichartigkeit der Lähmungen und des Apparates in allen Fällen im ganzen die gleiche ist, so möge es genügen, dieselbe an der Hand des Falles 3, einer schweren doppelseitigen Lähmung beider unterer Extremitäten mit Einschluss der Hüften, zu besprechen.

Betrachten wir zunächst die Art des Stehens. Patient steht vermöge der Abduktion, eines geringen Grades von Aussenrotation und Überstreckung in der Hüfte mit leicht gespreizten Beinen und lordosierter Lendenwirbelsäule fest auf den Sohlen seiner Schuhe; ein einfacher Spazierstock verleiht ihm grössere Sicherheit. Die Bedeutung der Abduktion und Aussenrotation der Beine für die Sicherheit des Stehens liegt in der Schaffung einer möglichst grossen trapezförmigen Unterstützungsfläche. Die Überstreckung der Hüfte ist deshalb nötig, weil nur durch sie dem Rumpf beim Aufrechtstehen Stabilität verliehen wird. Bei einfacher Streckstellung der Hüften würde zwar der Rumpf aufrecht auf dem Becken stehen können, aber die leiseste Bewegung müsste eine Verschiebung des Schwerpunktes zuweit nach vorn oder nach hinten und damit sehr leicht ein Umfallen bewirken. Durch die Überstreckung der Hüften wird dies jedoch verhindert. Denn sie veranlasst den Patienten, unwillkürlich unter

Lordosierung der Lendenwirbelsäule die Rumpflast nach hinten zu verlegen. Mit derselben Kraft nun, mit welcher die vom Apparat beschwerten unteren Extremitäten samt dem Becken sich nach vorn neigen, legt sich der Oberkörper antagonistisch nach rückwärts und stemmen sich die Sohlen der auswärtsrotierten gespreizten Füsse fest gegen den Boden. Der Schwerpunkt des Körpers fällt dann dauernd hinter dem Becken auf die breite trapezförmige Grundfläche zwischen den Füssen; wird er mehr nach vorn oder nach hinten verschoben, so ist es dem Patienten ein leichtes, durch mehr oder minder starke Lordosierung der Lendenwirbelsäule den Rumpf aufrecht zu balanzieren und sich vor dem Umfallen zu bewahren.

Um nun auch über die Art des Gehens eine Vorstellung zu bekommen, beobachten wir, welche Bewegungen unser Patient mit einem Bein vom Stand aus ausführen kann.

Lassen wir ihn das rechte Bein vorsetzen, so wird es zunächst von der Unterlage abgehoben, dann nach vorn geschleudert und niedergesetzt. Dieses Abheben des Beines von der Unterlage geschieht dadurch, dass unter Ausgleichung der rechtsseitigen Lendenskoliose nach links das Becken auf der rechten Seite gehoben wird. Diese Drehung des Beckens um die sagittale Achse erfolgt hauptsächlich im linken Hüftgelenk, daneben auch zwischen Kreuzbein und letztem Lendenwirbel und wird noch ausgiebiger durch Skoliosierung der Lendenwirbelsäule nach links. Man sieht und fühlt eine deutliche Anspannung der Bauch-, Lenden- und Rückenmuskulatur der rechten Seite. Das Vorschleudern des Beines erfolgt durch Rotation der rechtsseitigen Beckenhälfte nach vorn unter gleichzeitiger Hebung des vorderen oberen Beckenrandes, letzteres durch Anspannung der rechtsseitigen vorderen Bauchmuskulatur. Die Rotation vollzieht sich durch Drehung des Beckens gegen die Wirbelsäule und mitfolgender Torsion

der Lendenwirbelsäule selbst um eine vertikale Achse unter rotatorischer Mitwirkung der Bauch-, Lenden und untersten Rückenmuskulatur, wobei schliesslich Becken und Lendenwirbelsäule als Ganzes gegen den durch die Rückenmuskulatur festgestellten Oberkörper gedreht werden. Inwieweit der Iliopsoas sich am Vorschleudern des Beins beteiligt, ist nicht zu kontrollieren, dagegen ist eine Anspannung der Reste des Tensor schwach durchzufühlen.

Das Niedersetzen des Beines erfolgt durch Nachlassen der zum Vorheben nötigen Muskelkontraktionen unter dem Einfluss der Schwere mit Senkung der gleichseitigen Beckenhälfte.

Das Nachrückwärtssetzen des rechten Beines aus dem Stand vollzieht sich in ähnlicher Weise unter Abheben vom Boden, Rotation des Beckens nach hinten, starker Hebung des hinteren oberen Beckenrandes durch die rechtsseitige Lendenmuskulatur und Skoliosierung der Lendenwirbelsäule nach links. Eine Anspannung des gut erhaltenen M. glutaeus max. ist dabei deutlich bemerkbar.

Die Abduktion des Beines wird in der Weise erreicht, dass durch möglichstes Heben des Beckens auf der gleichen Seite das durch den Apparat mit dem Becken versteifte Bein seitlich hinausgeschoben wird. Dabei ist gleichzeitig eine deutliche Anspannung der mittleren Partie des M. glutaeus max. zu fühlen.

Die Adduktion des abduzierten Beines geschieht durch rasche Hebung und Senkung der gleichseitigen Beckenhälfte. Das abduzierte Bein kehrt dabei vermöge seines Gewichtes in die Adduktionsstellung zurück.

Die nur geringgradige Rotation erfolgt durch Rotation des Beckens. Die linke Seite verhält sich ganz analog.

Alle ausgeführten Bewegungen haben nur eine geringe Exkursionsweite, am besten gelingt noch das Vorsetzen des

Beines. Dabei ist der Oberschenkel fest ans Becken fixiert, jedoch nicht so fest, dass den noch erhaltenen Muskeln nicht Gelegenheit zur Kontraktion gegeben wäre.

Wenn wir jetzt nach den vorhergeschickten Untersuchungen den Gang des nur mit dem Apparat bekleideten Patienten betrachten, so ist der Mechanismus des Gehens leicht erkennbar. Er besteht in einem abwechselnden Heben, Nachvornrotieren und Senken des Beckens auf der gleichen Seite, wobei die versteiften mit dem Becken fest verbundenen Beine mitfolgen müssen. Die Schritte sind kurz, so dass die Verlagerung des Körpergewichts vom ruhenden Standbein auf das vorgesetzte Bein sich mühelos und sicher vollzieht. Die Patienten mit Lähmung nur eines Beines verhalten sich in Bezug auf den Mechanismus dieses Beines beim Gehen ebenso wie die mit doppelseitiger Lähmung.

Die Gelenke, welche bei diesem abnormen Gehmechanismus in Frage kommen, sind die zwischen Becken und unterstem Lendenwirbel sowie die der Lendenwirbelsäule selbst. In der Symphyse ist eine Artikulation wohl kaum nachweisbar. Bezüglich der Beweglichkeit der Symphysis sacro-iliaca trifft das im Handbuch der praktischen Chirurgie IV. Band 1903 über Hüftgelenkskontrakturen Gesagte hier zu: „Bei der seltenen Feststellung des Gelenkes in gestreckter Stellung kann der Patient beim Gehen nur dadurch den Fuss vorwärts setzen, dass er die betreffende Beckenhälfte nach vorn dreht. Je länger das Übel besteht, um so beweglicher wird gewöhnlich die Symphysis sacro-iliaca und die Verbindung der einzelnen Wirbelgelenke, so dass sich die Gehfähigkeit doch allmählich zu bessern vermag.“

Was die Bewegungen des Beckens gegen die Lendenwirbelsäule und die der letzteren selbst betrifft, so sind dieselben zwar im allgemeinen nicht sehr ausgiebig, da die Beschaffenheit des Bandapparates und der Gelenkflächen dem

im Wege steht; jedoch lehren zahlreiche Beobachtungen, dass die Beweglichkeit eine weit grössere werden kann, als man auf den ersten Blick annehmen sollte. Sie ist, wie die Erfahrung zeigt, nicht nur individuell sehr verschieden, sondern kann auch durch systematische Übungen ganz bedeutend gesteigert werden. So sollen z. B. nach Virchow sogar ausgewachsene Individuen in kurzer Zeit ihre Wirbelsäule durch Übung so stark rückwärts beugen lernen, dass sie „die Schultern auf das Kreuzbein legen können". Auch in den oben beschriebenen Fällen hat sich die Beweglichkeit der fraglichen Gelenke entschieden gebessert und wird sich, da die Patienten noch in jugendlichem Alter stehen, durch Übung noch bedeutend erhöhen lassen, so dass die an sich schon sehr günstigen Resultate der Behandlung mit der Zeit nur noch vollkommener werden können.

Zum Schluss möchte ich über eine Beugekontrakturstellung der Hüfte berichten, wie sie bei Quadrizepslähmungen mit mehr oder minder starker Beteiligung der gesamten Hüftgelenksmuskulatur infolge von Poliomyelitis ant. häufig beobachtet wird.

Sie fand sich auch bei allen obengenannten Patienten mit Ausnahme der Fälle 1, 3 und 4, bei welchen es durch Lähmung sämtlicher Hüftmuskeln nicht zur Ausbildung einer Kontraktur, sondern eines Schlottergelenkes gekommen war.

Sie kann einseitig und doppelseitig vorhanden sein und tritt folgendermassen in Erscheinung: Bei horizontaler Lage des Patienten und Parallelstellung beider Beine befindet sich der Oberschenkel, dessen Quadrizeps gelähmt ist, in leichter Beugestellung. Der Unterschenkel ist dabei im Knie soweit gebeugt, dass die Ferse auf der horizontalen Unterlage ruht. Aktiv kann Patient die Beugung noch verstärken, die Streckung gelingt ihm nur bis zu jenem Beugewinkel, den er nicht überwinden kann. Bei völliger Entspannung aller Hüftgelenks-

muskeln, soweit solche überhaupt noch funktionsfähig sind, z. B. in Narkose, nimmt der Oberschenkel dieselbe Beugekontrakturstellung ein. Mit Ausnahme der Streckung und meist auch der Rotation bei Einhaltung der Kontrakturstellung sind dann alle Bewegungen im Hüftgelenk passiv gut auszuführen. Der Versuch, den Oberschenkel unter Einhaltung der Parallelstellung zu strecken, stösst auf heftigen Widerstand und gelingt nicht; vielmehr kommt es zu starker Lordosierung der Lendenwirbelsäule. Gleichzeitig wird in der Gegend der Spina il. ant. sup. eine harte Resistenz sichtbar und fühlbar.

Beginnt man nun den gebeugten Oberschenkel langsam aus der Parallelstellung in Abduktionsstellung überzuführen, so bemerkt man, wie der Beugewinkel sich zusehends verringert, bis er in mittlerer Abduktionsstellung = 0 ist. In diesem Augenblick befindet sich der Oberschenkel in Streckstellung, die Beugekontraktur der Hüfte ist verschwunden.

Oder führt man den Oberschenkel aus der Parallelstellung unter Aufrechterhaltung des Beugewinkels in jene mittlere Abduktionsstellung und lässt ihn los, so fällt er von selbst herab in die Streckstellung. Die Resistenz an der Spina il. ant. sup., welche während der Abduktionsstellung nachlässt, wird in Streckstellung wieder deutlich fühlbar.

Die Lähmung des M. rectus femoris, das Fühlbarwerden jener Resistenz beim Versuch, den in Parallelstellung befindlichen gebeugten Oberschenkel zu strecken, das Verschwinden derselben bei Abduktion unter Beibehaltung des Beugemuskels, legte die Vermutung nahe, dass es sich um eine Kontraktur des M. tensor f. l., eventuell mit oder ohne Kontraktur des M. sartorius, handeln könnte. Denn wenn auch Schrumpfung der Kapselbänder bei länger bestehender Kontraktur zur Aufrechterhaltung dieser Stellung viel beiträgt, so kann mit ihr doch nicht das Verschwinden der

Beugestellung bei Abduktion erklärt werden. Endlich sind Kontrakturen des Psoas oder koxitische Kontrakturen in jedem Fall wegen Mangels aller entzündlicher Erscheinungen auszuschliessen. Dass nun in der Tat hauptsächlich eine Kontraktur des M. tensor f. l. vorliegt, beweisen schon die Erfolge der subkutanen Tenotomie dieses Muskels zum Zweck der Überführung des parallel gestellten, in Beugestellung fixierten Oberschenkels in die Streckstellung. Um diesen Beweis zu vervollständigen und um zu ergründen, wie es zur Streckung des Oberschenkels in jener mittleren Abduktionsstellung kommt, waren einige Versuche an Leichen nötig, deren Ergebnis im folgenden mitgeteilt werden soll.

Da von der Annahme ausgegangen wurde, dass es sich um eine Kontraktur des Tensor f. l., eventuell auch des Sartorius, handle, wurden an den sechs Oberschenkeln dreier Leichen diese Muskeln verkürzt, bis ein Beugungswinkel von ungefähr 155°—160° erreicht war, entsprechend dem einer paralytischen Beugekontraktur. Zuvor wurde stets die Beweglichkeit des Hüftgelenks geprüft und dieses mobilisiert, falls die Beweglichkeit nicht gross genug war. Es wurde in jedem Falle eine Beugung um 90°, Abduktion um 130°, Adduktion um 150°, Überstreckung um 155° sowie genügende Innen- und Aussenrotation erreicht. Zur Verkürzung des Tensor und Sartorius wurde unterhalb der Spina il. ant. sup. ein Hautschnitt von ca. 10 ccm Länge angelegt, von dem aus beide Muskeln bequem freipräpariert und mit starkem Faden gerafft werden konnten. In drei Fällen wurde zuerst der Tensor f. l. allein, dann bei gleichzeitiger Raffung des Sartorius geprüft; in drei weiteren wurde umgekehrt zuerst das Verhalten des verkürzten Sartorius allein, dann unter Mitwirkung des gerafften Tensor f. l. untersucht. Bei dieser Versuchsanordnung waren dieselben Verhältnisse gewahrt, wie sie bei Quadricepslähmung mit Beugekontraktur in der

Hüfte in Narkose vorhanden sind. Die künstliche Verkürzung eines Muskels entspricht der Kontrakturierung desselben, die Schlaffheit der übrigen der Lähmung bezw. der Entspannung in Narkose.

Die Verkürzung des Tensor mit und ohne gleichzeitige Verkürzung des Sartorius, sowie die alleinige Verkürzung des Sartorius ergab bezüglich des obengeschilderten Verhaltens jener Beugekontraktur im Hüftgelenk stets gleiches Resultat. Dabei zeigte der Oberschenkel, wenn nur der Tensor f. verkürzt wurde, leichte Neigung zur Innenrotation, wenn nur der Sartorius verkürzt war, Aussenrotation, und wenn an beiden Muskeln gleichzeitig die Kontrakturierung vorgenommen worden war, Mittelstellung zwischen Innen- und Aussenrotation. Die Prüfung der Mechanik der künstlich geschaffenen Kontraktur liess dieselben Erscheinungen zutage treten, die auch klinisch beobachtet wurden. Bei Überführung des gebeugten Oberschenkels aus der Parallelstellung in Abduktionsstellung verschwand die Flexionskontraktur, und zwar blieb beim Abduzieren ohne Beibehaltung des Beugungswinkels der Tensor gespannt, während die Beugestellung allmählich in Streckstellung überging. Beim Abduzieren mit Aufrechterhaltung des Beugewinkels wurde er dagegen entspannt; die ursprüngliche Spannung wurde wieder erreicht, wenn man dann den abduzierten Oberschenkel aus der Beugestellung in Streckstellung herabgleiten liess.

Beim gesunden Lebenden geht mit der Kontraktion einer Muskelgruppe stets die aktive Erschlaffung und Dehnung ihrer Antagonisten einher; denn da die Ansatzpunkte der sich kontrahierenden Muskeln einander genähert werden, müssen die der Antagonisten sich voneinander entfernen. Da nun aber der kontrakturierte — und kontrakturiert bedeutet für den Muskel um ein gewisses Stück seiner Länge verkürzt und darüber hinaus nicht mehr dehnbar — und analog der durch

Raffung verkürzte Muskel so gut wie nicht dehnbar ist, so kann in unserem Fall die Überführung des Oberschenkels aus der Beugestellung in die Streckstellung offenbar nur bei Vornahme einer Bewegung erfolgen, bei der die Punkte des Skeletts, zwischen denen der kontrakturierte Muskel ausgespannt ist, nicht noch mehr voneinander entfernt, sondern vielmehr einander genähert werden.

Dass dies für Tensor f. l. und Sartorius bei Abduktionsbewegung zutrifft, ergibt sich aus den Beziehungen dieser Muskeln zum Skelett. Der Tensor f. l. liegt an der Aussenseite des Oberschenkels, entspringt von der Spina il. ant. sup., geht an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Oberschenkels parallelfaserig in die Fascia lata über und inseriert teils in dieser selbst, teils, indem er die in seiner Zugrichtung gelegene stärkste Partie der Fascie, den Maissiatschen Streifen als Sehne benützt, am Epicondylus lat. tib. Er beugt vermöge des Zugs, den er auf die am Epicondylus lat. tib. fest mit dem Skelett verbundene Fascia l. ausübt, den Oberschenkel und rollt ihn etwas nach innen.

Der Sartorius entspringt mit dem Tensor an der Spina il. ant. sup., zieht aber im Bogen über den Oberschenkel an dessen mediale Seite und inseriert an der Tuberositas tibiae und der Fascia cruris. Er beugt ebenfalls den Oberschenkel, rollt ihn jedoch nach aussen. Seine Wirkung auf das Kniegelenk kommt hier ausser Betracht. Beide Muskeln wirken, was die Beugung anbelangt, in gleichem Sinne, ihre rotatorische Wirkung hebt sich gegenseitig auf.

Betrachten wir nun die Beziehungen der beiden Muskeln zum Skelett, so ergeben sich bezüglich der in Betracht kommenden Bewegungen zwei unbewegliche Punkte, nämlich die Spina il. ant. sup. als Ursprungsstelle der in Frage kommenden Muskeln sowie der Hüftgelenksmittelpunkt, und ein beweglicher Punkt, der Epicondylus lat. tibiae als Ansatz-

punkt des Tensor f. l. bezw. die Tuberositas tibiae als Ansatzpunkt des Sartorius. Die Entfernung zwischen den fixen Punkten untereinander sowie diejenige zwischen dem Hüftgelenksmittelpunkt und einem der mobilen Punkte bleibt stets die gleiche, da das Kniegelenk bei allen ausgeführten Bewegungen in seiner gebeugten Stellung belassen wird. Jedoch wäre es auch kein Fehler, das Knie gestreckt zu halten, da der Unterschied in der Entfernung der mobilen Punkte vom Hüftgelenksmittelpunkt bei Beugung und Streckung des Knies so gering ist, dass er vernachlässigt werden kann. Hingegen ändert sich die Entfernung zwischen der Spina il. ant. sup. und einem der beweglichen Punkte jeweilig, und zwar ist sie bei Beugung und Adduktion grösser als bei gleicher Beugung und Abduktion, jedoch bei Streckung und Abduktion gleich gross wie bei Beugung und Adduktion des Oberschenkels, keinesfalls grösser. Zur Erläuterung mögen hier zwei Zeichnungen Platz finden.

Fig. 1 versinnliche den Vorgang der Abduktion des gebeugten Oberschenkels aus der Parallelstellung unter Beibehaltung des Beugungswinkels. Dabei ist SC = der Länge des kontrakturierten Tensors bei Parallelstellung und Beugestellung des Oberschenkels, = SC'' = der Länge des kontrakturierten Tensors bei mittlerer Abduktion und Streckstellung des Oberschenkels; SC' = der Länge des bei Abduktion und Beugestellung des Oberschenkels um das Stück C'C'' entspannten Tensors.

Fig. 2 zeigt die Verhältnisse von der Seite, sowie den Übergang des abduzierten Oberschenkels aus der Beugestellung in die Streckstellung. Dabei entspricht SC = SC' der Länge des bei Abduktion und Beugestellung des Oberschenkels um C'C'' entspannten Tensors, während SC'' der wirklichen Länge des kontrakturierten aber bei Abduktion und Streckstellung des Oberschenkels ausgespannten Tensors gleicht.

Aus dem Vorausgeschickten und der Betrachtung obiger Figuren ergibt sich nun folgendes: Wird der Oberschenkel

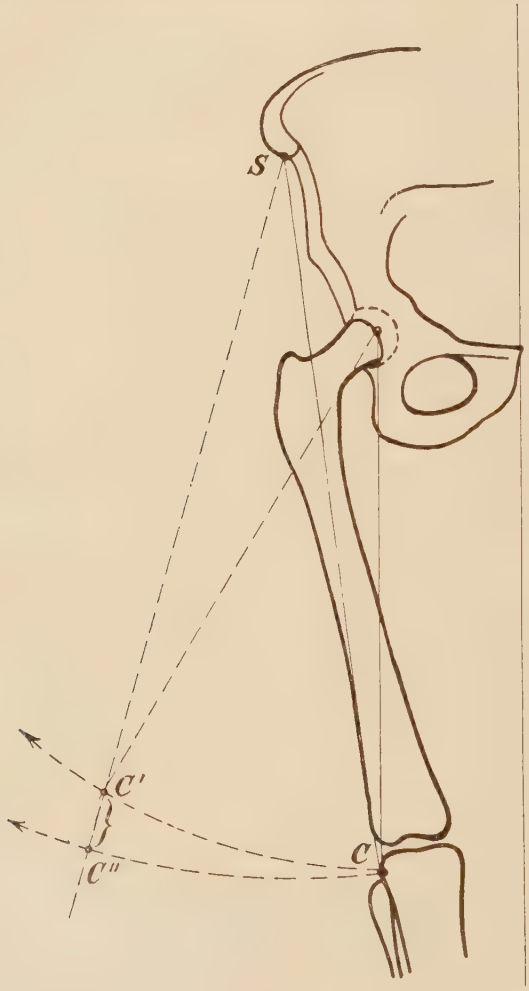

Fig. 1.

unter Beibehaltung des Beugewinkels aus der Parallelstellung abduziert, so bleibt zwar die Entfernung zwischen Hüft-

gelenksmittelpunkt und Epicondylus lat. tibiae als Radius des gleichen Kreises stets die gleiche, dagegen wird der Abstand zwischen Spina il. ant. sup. und Epicondylus lat. tib., d. h. die Länge des Tensor f. l. zusehends kleiner, bis sie in mittlerer Abduktionsstellung um das Stück C'C'' kürzer geworden ist. Um dieses Stück ist also der Tensor in dieser Stellung des Oberschenkels entspannt. Infolgedessen kann letzterer in Streckstellung herabsinken. Da sich hiebei, wie aus der Seitenansicht (Fig. 2) hervorgeht, der Epicondylus lat. tib. wieder um ein Stück von der Spina entfernt, so wird eben das Stück, um welches der Tensor bei der Abduktion verkürzt worden

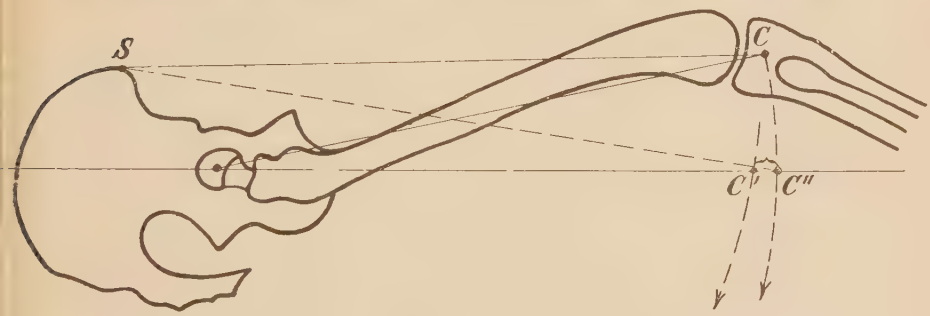

Fig. 2.

war, bei der Streckung wieder verbraucht und der Oberschenkel befindet sich in Streckstellung, ohne dass die Länge des kontrakturierten Tensor eine andere wäre als bei Beugekontrakturstellung des Oberschenkels in Parallelstellung. Ganz analog liegen die Verhältnisse für den kontrakturierten Sartorius. Auch sein Ansatzpunkt wird bei Abduktion unter Beibehaltung der Beugung der Spina genähert und der Muskel dadurch entspannt, so dass aus der Beugestellung die Streckstellung möglich wird.

Unsere Beugekontrakturstellung der Hüfte ist demnach, wenn es sich um reine Beugestellung handelt, als durch gleich-

zeitige Kontrakturierung des Tensor f. l. und des Sartorius bedingt anzusehen. Besteht neben der Beugestellung auch Innenrotation, so ist vorwiegend oder nur der Tensor, besteht Aussenrotation, dann vorwiegend oder nur der Sartorius verkürzt. Jedoch wäre es auch denkbar, dass bei einer Beugekontraktur mit Aussenrotation nur der Tensor f. l. verkürzt ist, wenn nämlich speziell die Aussenrotation nicht durch Muskelwirkung, sondern durch mechanische Einflüsse hervorgerufen wurde. Dies führt zu einer kurzen Erörterung über das Zustandekommen der Kontrakturen.

Von den Theorien, die sich mit der Entstehung der Kontrakturen befassen, hat gegenwärtig die antagonistisch-mechanische von Seeligmüller allgemeine Gültigkeit. Nach ihr werden die Kontrakturen bei spinaler Kinderlähmung — sogen. paralytische Kontrakturen — durch primäre aktive Kontraktionen der noch erhaltenen Antagonisten eingeleitet, welche das Glied nach ihrer Seite hinziehen, während sie die gelähmten Muskeln widerstandslos dehnen. Die allein noch auf Innervationsreize antwortenden Antagonisten aber erleiden infolge ihrer Elastizität eine dauernde Verkürzung, da die aktive Dehnung fehlt. Die Folge dieses untätigen Verharrens ist die nutritive Schrumpfung der Antagonisten, die so hochgradig werden kann, dass sogar die Wirkung der Schwerkraft überwunden wird. Von der Annahme eines Muskeltonus, der in den bisherigen Theorien eine Rolle spielte, ist man auf Grund der Untersuchungen von Hüter und Volkmann endgültig abgekommen. In seltenen Fällen kann jedoch trotz Lähmung einer Muskelgruppe die Kontrakturierung der Antagonisten unterbleiben, dann nämlich, wenn von Anfang an die ehemalige Wirkung der gelähmten Muskeln durch fleissige passive Bewegungen ersetzt wird. Die endgültige Gestaltung der Kontrakturstellung hängt dann hauptsächlich von mechanischen Einflüssen ab, nämlich von der Schwere

des Gliedes selbst, von der Belastungsweise durch das Körpergewicht und von der Art der Lagerung, namentlich von der Lagerung im Bett, vom Druck der Bettdecke und ähnlichem. Die mechanischen Einflüsse können sowohl im gleichen, als auch im entgegengesetzten Sinne einwirken wie die antagonistischen. Auch auf rein mechanischem Weg allein können Kontrakturen entstehen, wie es häufig der Fall ist bei totaler Lähmung aller auf ein Gelenk einwirkender Muskeln. In diesem Fall entsteht die Kontraktur dann dadurch, dass die Weichteile, welche zwischen den durch irgendwelche äussere Umstände lange Zeit einander genäherten Skelettstücken liegen, leichter und rascher der Schrumpfung anheimfallen als die gedehnten. Sind endlich alle Muskeln eines Gelenkes zwar nicht gelähmt, aber ungleich stark geschwächt, so stellen sich mit der Zeit Kontrakturen ein, für deren Entstehung nicht nur die bessere Innervation der Antagonisten und mechanische Momente im allgemeinen, sondern namentlich die Art des Gebrauches der Glieder massgebend ist. Schliesslich fällt für die Ausbildung gerade der Beugekontraktur die von Fischer und Grützner nachgewiesene überwiegende Kraft der Muskeln der Beugeseite über die der Streckseite ins Gewicht.

Zum Schlusse fühle ich mich verpflichtet, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. med. Fr. Lange für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine stets bereitwilligen Ratschläge, Herrn Obermedizinalrat Prof. Dr. O. von Bollinger für die Ermöglichung der Operationen an der Leiche, sowie Herrn Kgl. Geheimrat Prof. Dr. von Angerer für die gütige Durchsicht der Arbeit, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturangabe.

1. Berthenson: Grundprinzipien der physiologischen Mechanik. 1894.
2. Jaques Messiah: Physique animale. Paris. 1842.
3. Handbuch der praktischen Chirurgie. 4. u. 5. Bd. 1903.
4. Handbuch der Therapie der inneren Krankheiten. 4. u. 5. Bd. 1903.
5. Hoffa: Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. 1905.
6. Du Bois-Reymond: Spezielle Muskelphysiologie oder Bewegungslehre. Berlin. 1903.
7. Joachimsthal: Handbuch der orthopädischen Chirurgie. 1907.
8. Landois: Lehrbuch der Physiologie der Menschen. 1905
9. Klemperer-Leyden: Die deutsche Klinik. 7. Bd. 1905.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Gerhard Grunwald, wurde am 10. September 1882 zu Zeilitzheim in Unterfranken als zweiter Sohn des Kgl. Pfarrers Friedrich Grunwald geboren. Nach der Versetzung meines Vaters nach Nürnberg besuchte ich daselbst das Kgl. Neue Gymnasium, welches ich am 12. Juli 1902 absolvierte. Im Herbst dieses Jahres begann ich meine medizinischen Studien an der Universität München, woselbst ich mich mit Ausnahme eines Semesters, welches ich in Greifswald zubrachte, während meiner ganzen Studienzeit aufhielt. In München bestand ich 1905 das Tentamen physicum und 1908 die ärztliche Prüfung. In den ersten drei Monaten meines praktischen Jahres war ich in der Münchener chirurgisch-orthopädischen Universitätspoliklinik als Medizinalpraktikant beschäftigt bei Herrn Prof. Dr. med. F. Lange, welchem ich an dieser Stelle noch einmal meinen Dank für die Zuweisung der Arbeit ausspreche. Während der übrigen neun Monate des praktischen Jahres gehörte ich der inneren Abteilung des unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers Herrn Dr. med. Schwerin stehenden städtischen Krankenhauses zu Höchst a. M. an. Seit dem 1. Februar 1909 bin ich Hilfsarzt an der Kgl. bakteriologischen Untersuchungsstation in Landau in der Pfalz.